تحليل النتائج التجريبية

أدوات التجربة

- أوراق مليمترية
- أوراق لغارتمية
- أوراق نصف لغارتمية،
- مسطرة مدرجة،
- أقلام رصاص.

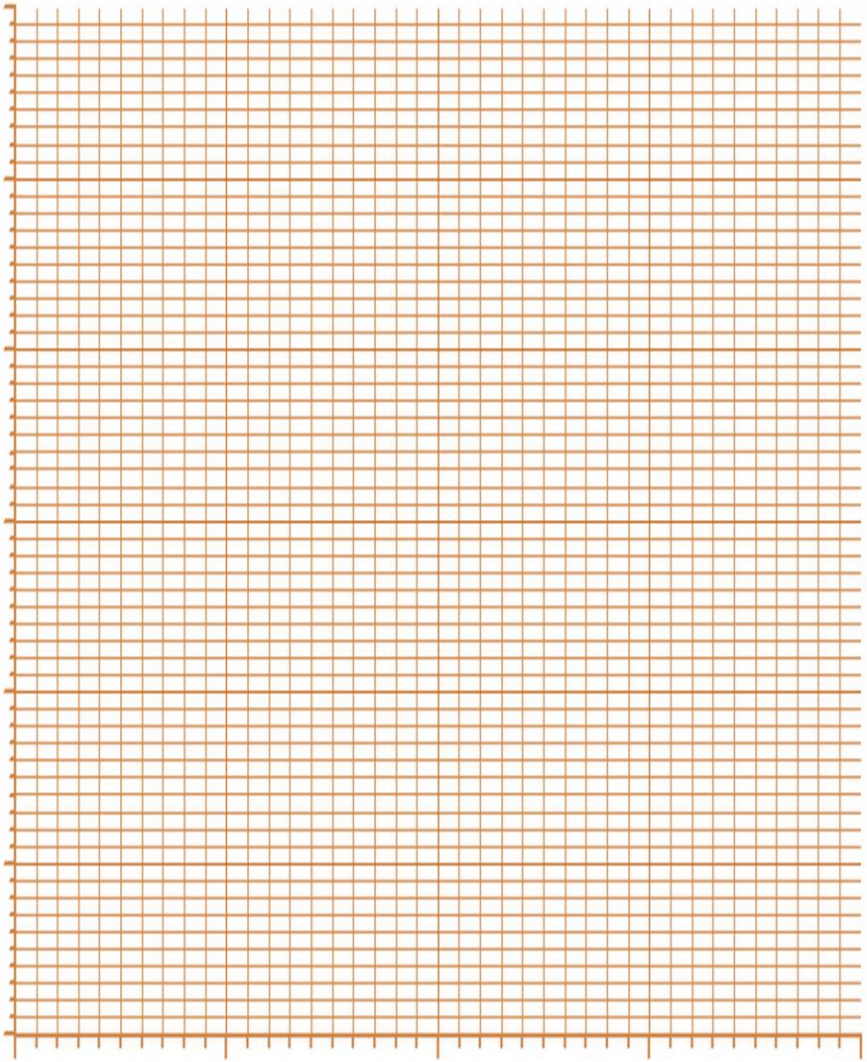
أولاً: استخدام الأوراق المليمترية

- نورد هنا مثالاً على استخدام الأوراق المليمترية لتحليل النتائج والمعطيات التجريبية نتائج تجربة الحركة المستقيمة المنتظمة، وهي كما تعلمت في المرحلة الثانوية تشمل حركة جسيم على منحى مستقيم بسرعة ثابتة قيمةً وحاملاً وجهةً، ويتبع هذا النوع من الحركة (كما مر معك في المرحلة الثانوية) المعادلة العامة الآتية:

$$x = v_0 t + x_0$$

$t(s)$	$x(cm)$	$t(s)$	$x(cm)$
1	12.0	6.5	**61.5**
1.5	16.5	9	**84.0**
2	21.0	9.5	**88.5**
2.5	25.5	10	**93.0**
3	30.0	10.5	**97.5**
3.5	34.5	17.5	**160.5**
4	39.0	20	**183.0**
4.5	43.5	25	**228.0**
5	48.0	27	**246.0**
5.5	52.5	30	**273.0**
6	57.0	35	**318.0**

الورقة الملمترية



العمليات المطلوب إجراؤها

(1) قم بتمثيل موضع العربة السابقة بدلالة الزمن على ورقة مليمترية مستفيداً من الملحوظات الواردة في الفقرات السابقة حول التمثيل البياني للمعطيات التجريبية.

(2) احسب قيمة سرعة العربة مقدرة بجملة الواحدات السغثية وجملة الواحدات الدولية، وذلك اعتماداً على ميل الخط البياني الناتج. ثم بين إذا كان ميل الخط فيزيائياً أم هندسياً.

(3) عيّن موضع العربة عند اللحظة الزمنية الابتدائية، وذلك اعتماداً على الخط الناتج.

(4) اكتب المعادلة العامة لحركة العربة، وذلك اعتماداً على نتائج الطلبات السابقة.

(5) احسب قيمة كل من موضع العربة وسرعتها عند كل لحظة من اللحظات الزمنية الواردة في الجدول2، وذلك اعتماداً على المنحني البياني الناتج والمعادلة العامة لحركة العربة.

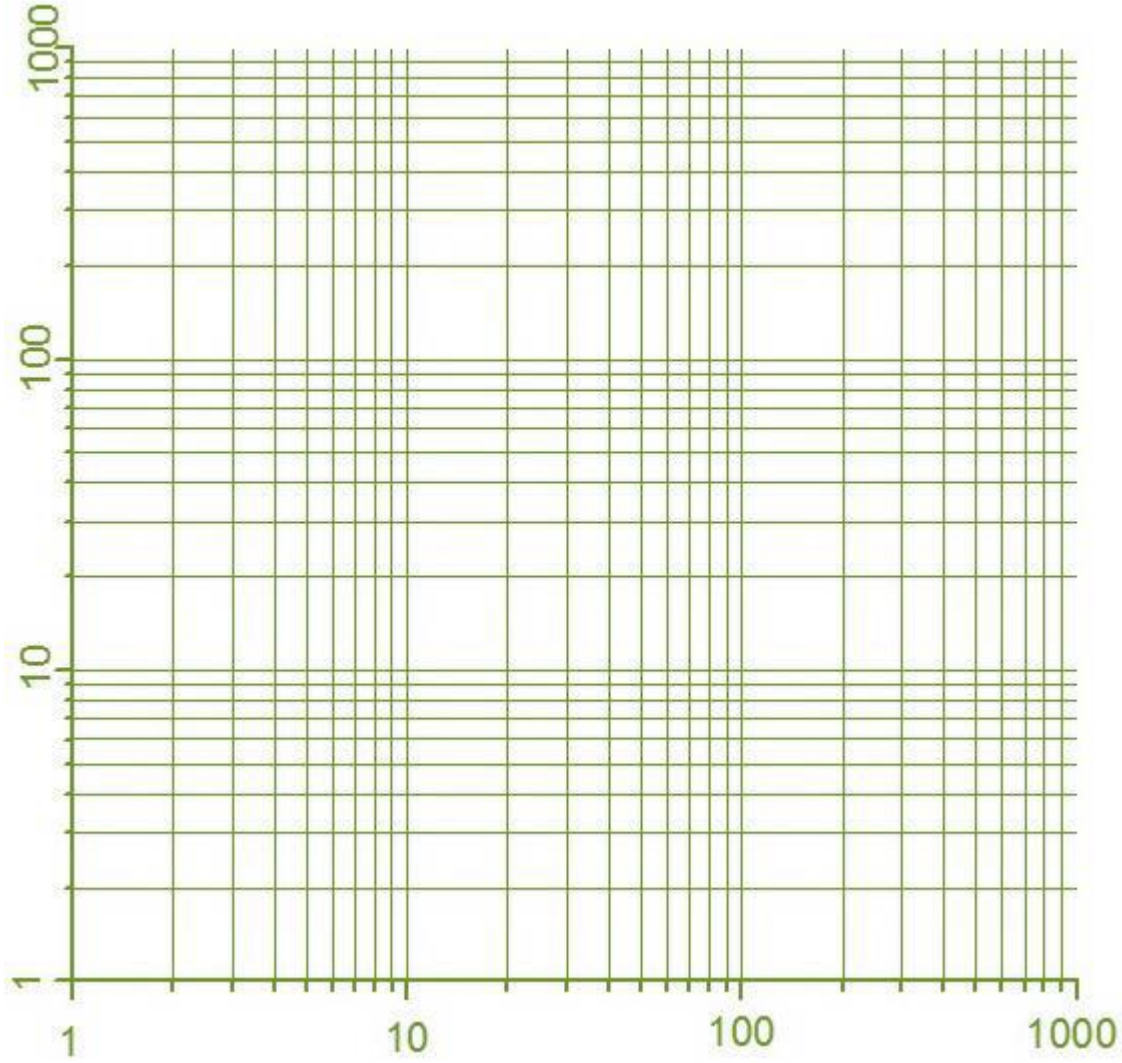
$t(s)$	7	15	32.5	37	40
$x(cm)$					
$v(cms^{-1})$					

ثانياً: استخدام الأوراق اللغارتمية

نورد هنا نتائج تجربة السقوط الحر، وهي كما مر معك في المرحلة الثانوية عبارة عن حركة سقوط الجسم تحت تأثير قوة ثقله فقط التي نعتبرها ثابتة تقريباً بالقرب من سطح الأرض، ومِن ثَمَّ فهي تمثل حركة جسم بتسارع ثابت، أي إنها عبارة عن حركة مستقيمة متغيرة بانتظام. ومِن ثَمَّ فإن معادلة حركة جسم يسقط سقوطاً حراً قرب سطح الأرض باعتبار مبدأ الإحداثيات منطبق على نقطة تنطبق على الارتفاع الابتدائي تأخذ الشكل الآتي:

$$h = \frac{1}{2} a_0 t^2$$

الورقة اللغارتمية



نتائج لتجربة السقوط الحر

$t(s)$	1.00	2.24	3.16	3.87	4.47	5.48	6.32	7.07	10.00
$t^2(s^2)$	1	5	10	15	20	30	40	50	100
$h(m)$	4.9	24.5	49.0	73.5	98.0	147.0	196.0	245.0	490.0

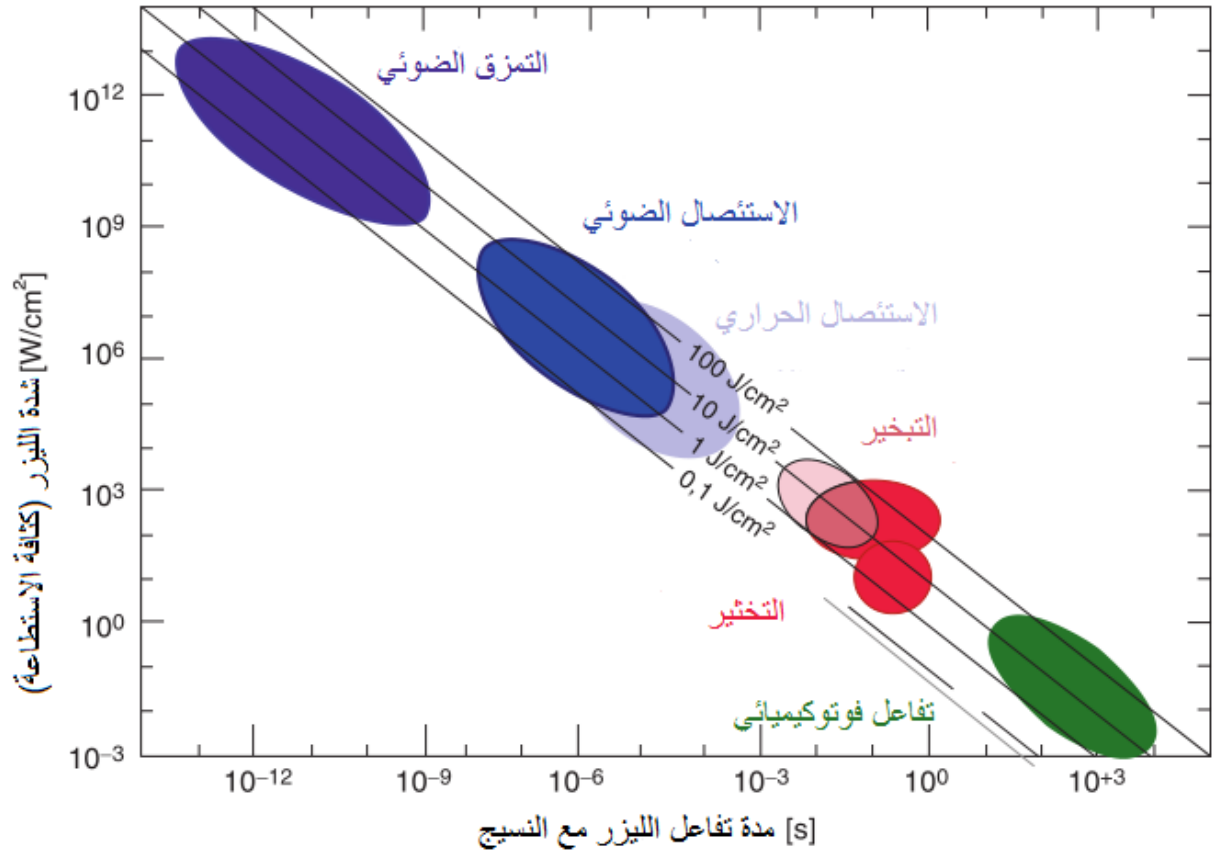
(1) قم بتمثيل متمم ارتفاع الجسم بدلالة الزمن على ورقة لغارتمية مستفيداً من الملحوظات الواردة في الفقرات السابقة حول التمثيل البياني للمعطيات التجريبية.

نتائج لتجربة السقوط الحر

(2) احسب قيمة ميل الخط البياني الناتج، وبيّن إذا كان هذا الميل فيزيائياً أم هندسياً.

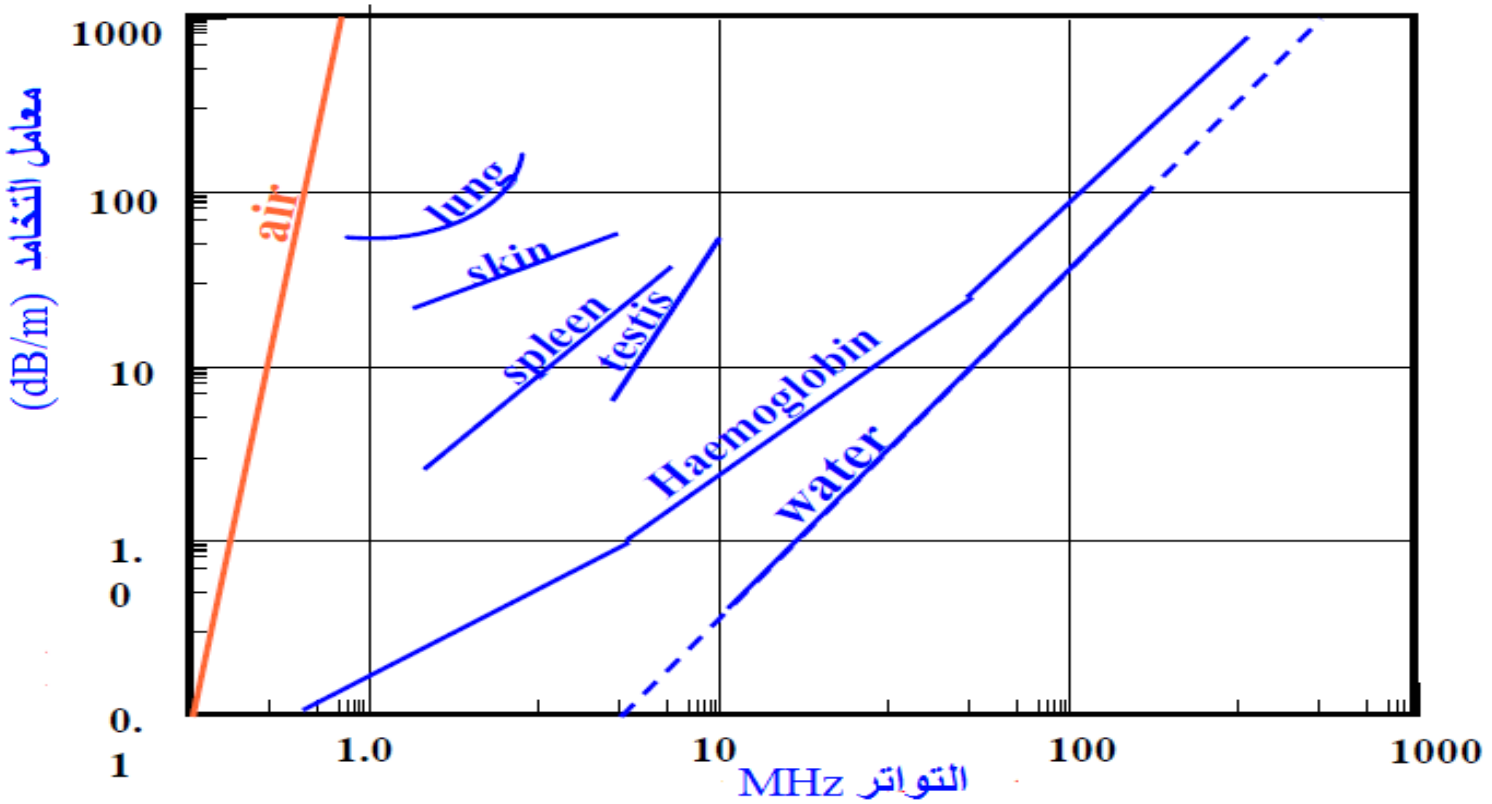
(3) احسب قيمة تسارع الجاذبية الأرضية من الخط البياني الناتج، ثم اكتب المعادلة العامة لحركة الجسم في هذه الحالة.

مبررات أخرى للرسم على الورق اللغارتمي



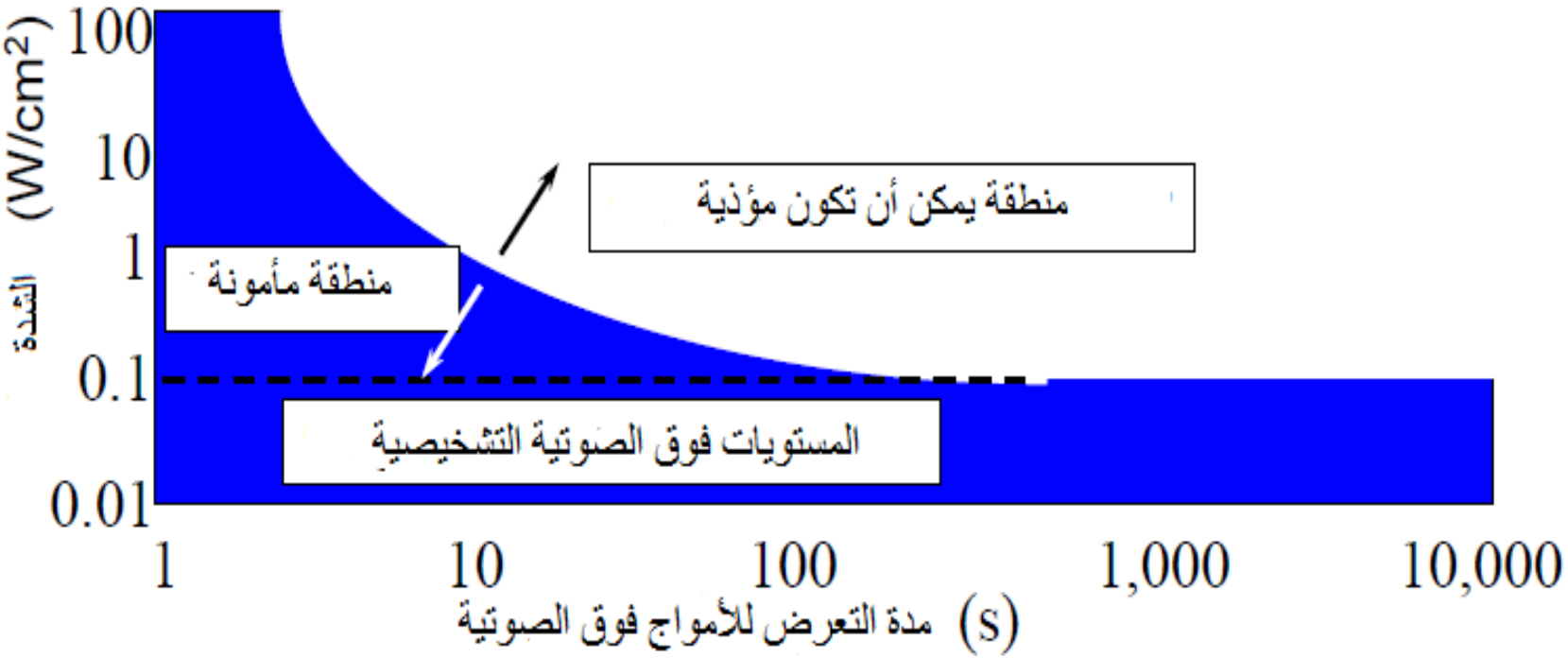
شدة إشعاع الليزر بدلالة مدة تطبيقه على النسيج في المعالجة

مبررات أخرى للرسم على الورق اللغارتمي



- معامل تخامد شدة الموجة الصوتية في النسج بدلالة تواتر الموجة الصوتية

مبررات أخرى للرسم على الورق اللغارتمي



شدة الموجة الصوتية بدلالة مدة تطبيقها في التشخيص وفي المعالجة الفيزيائية وغيرها

ثالثاً: استخدام الأوراق نصف اللغارتمية

- نورد كمثال على استخدام الورقة نصف اللغارتمية نتائج تجربة تخامد الأشعة السينية في المواد،
- وهي أشعة كهرطيسية تستخدم في تصوير الجسم البشري كما سيمر معك في الجزء النظري من مقرر الفيزياء،
- حيث تخضع شدة حزمة هذه الأشعة في النسيج لتخامد أسي
- وتعطى بالشكل

$$I_x = I_0 e^{-\mu x}$$

ثالثاً: استخدام الأوراق نصف اللغارتمية

- نورد كمثال على استخدام الورقة نصف اللغارتمية نتائج تجربة تخامد الأمواج فوق الصوتية في المواد،
- وهي أمواج ميكانيكية تنتمي إلى طيف الأمواج الصوتية تستخدم في تصوير المرأة الحامل بشكل رئيسي كما سيمر معك في الجزء النظري من مقرر الفيزياء،
- حيث تخضع شدة حزمة هذه الأمواج في النسيج لتخامد أسي
- وتعطى بالشكل $I_x = I_0 e^{-\mu x}$

نتائج تخامد حزمة الأشعة السينية في وسط معين

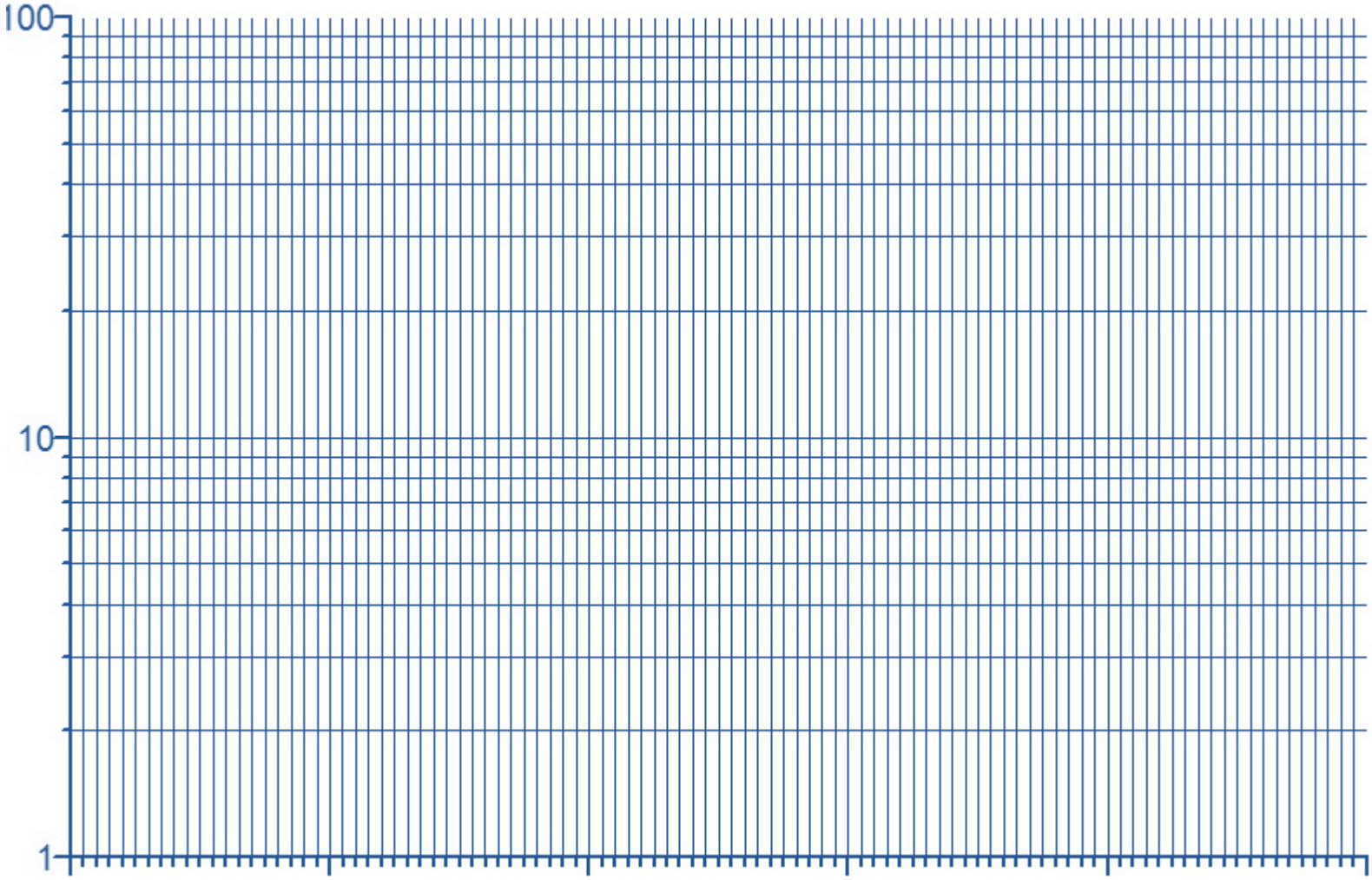
$x(m)$	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
I_x	47.46	34.65	25.30	18.47	13.49	9.85

$x(m)$	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50
I_x	7.19	5.25	3.83	2.80	2.04	1.49	1.09

تحليل النتائج

(1) قم بتمثيل شدة حزمة الأشعة السينية بدلالة المسافة التي تقطعها في الوسط على الورقة نصف اللغارتمية المرفقة مستفيداً من الملاحظات الواردة في الفقرات السابقة حول التمثيل البياني للمعطيات التجريبية.

الورقة نصف اللغارتمية



تحليل النتائج

(2) احسب قيمة ميل الخط البياني الناتج وبيّن فيما إذا كان هذا الميل فيزيائياً أم هندسياً.

(3) احسب قيمة معامل تخامد الأشعة السينية في الوسط المدروس، اعتماداً على قيمة ميل الخط الناتج في الخطوة السابقة، واذكر واحدته.

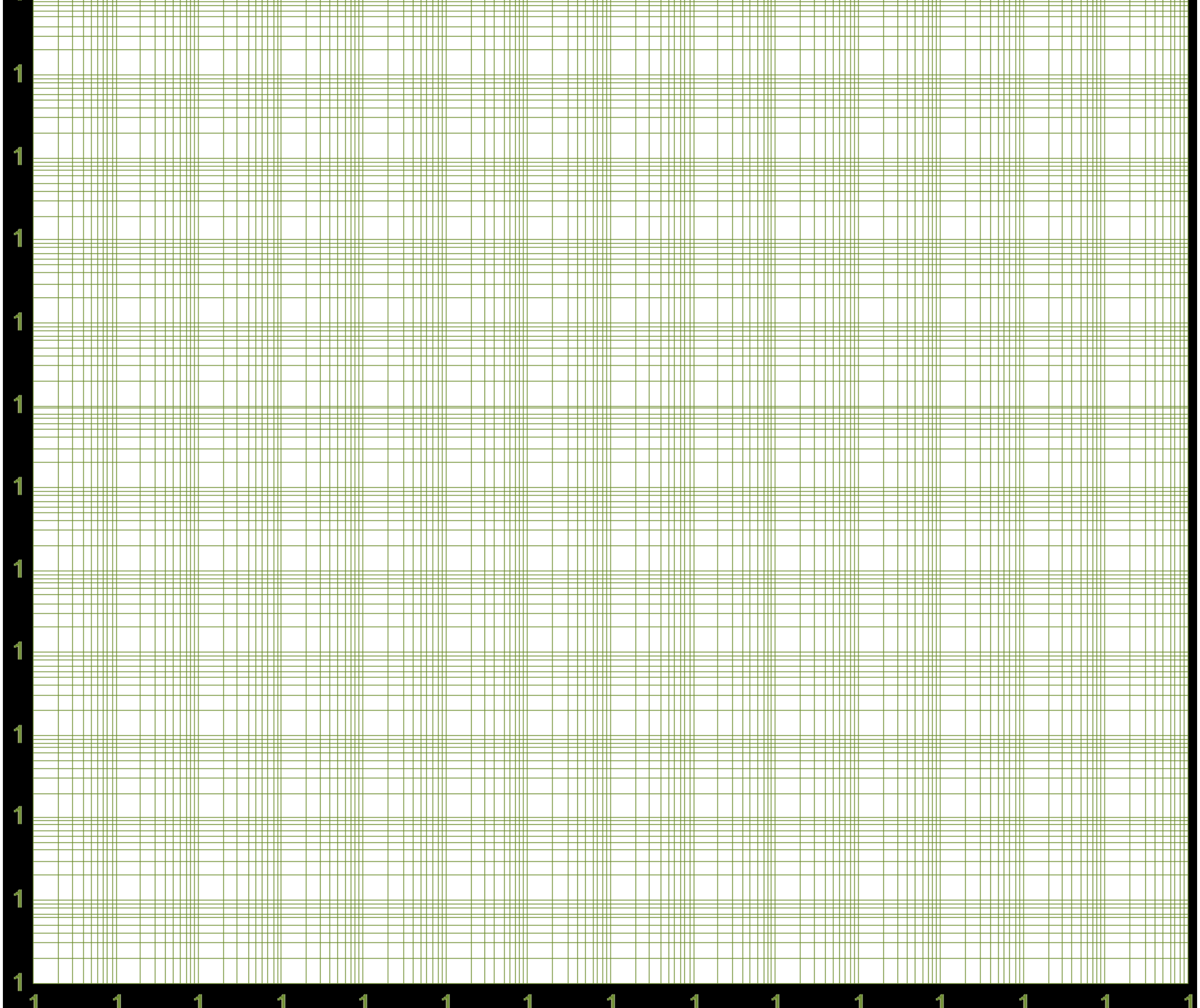
(4) احسب قيمة شدة حزمة الأشعة السينية عندما تكون سماكة الوسط مساوية إلى $3.75cm$. اعتماداً على الرسم البياني الناتج.

٥) احسب قيمة شدة الحزمة الابتدائية مستفيداً من الرسم البياني الناتج.

رابعا: مقارنة بين استخدام الأوراق الخطية والأوراق اللغا رتمية:

- نورد كمثال هنا التفاعلات المختلفة لليزر مع النسج، حيث يحوي الجدول 5 على كثافة استطاعة الحزمة الليزرية بدلالة مدة تفاعل الليزر مع النسج حيث تشير كل نقطة في الجدول
- إلى منتصف مجال التآثر تقريباً.

$t(s)$	10^{-12}	10^{-6}	10^{-2}	10^{-1}	10^{2}
$I(W/cm^2)$	10^{12}	10^{6}	10^{2}	10	10^{-2}
نوع التفاعل	التمزق الضوئي	الاستئصال الضوئي	التخثير	التبخير	المفعول الفوتوكيميائي



تحليل النتائج

(1) قم بتمثيل تحولات كثافة استطاعة الحزمة الليزرية بدلالة مدة تفاعل الميزر مع النسيج على الورقة الخطية المرفقة أو على ورقة ميلمترية من اختيارك.

ملاحظة: عند كل نقطة تقوم بتمثيلها من الجدول السابق قم بوضع اسم التفاعل الحاصل كاسم لهذه النقطة

(2) قم بتمثيل تحولات كثافة استطاعة الحزمة الليزرية بدلالة مدة تفاعل الليزر مع النسيج على الورقة اللغارتمية المرفقة. علاً بأن الورقة اللغارتمية المرفقة تحتوي على أربعة عشر دوراً لغارتمياً عشرياً وبالتالي فإنها تعتمد على أربع عشرة مرتبة عشرية. كرر الملاحظة السابقة بالنسبة لاسم النقطة في الرسم.

(3) أي من الورقتين السابقتين أفضل لتمثيل مثل هذه البيانات برأيك؟ ولماذا؟